PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2002-026530

(43)Date of publication of application: 25.01.2002

(51)Int.CI.

H05K 3/46

(21)Application number: 2000-206262

(71)Applicant:

MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing:

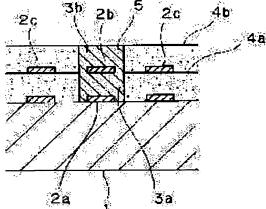
07.07.2000

(72)Inventor:

INAMI MICHIAKI

(54) MULTILAYER CIRCUIT COMPONENT AND ITS MANUFACTURING METHOD

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide multilayer circuit components where the expansion ratio of the diameter of a via hole formed in each glass-containing layer approximates in each layer, the short-circuiting failure between conductors in the via hole can be prevented, and the amount of warpage in a substrate is small. SOLUTION: For the glass-containing layers, at least in the first glass- containing layer 4a formed on the substrate 1, and the second glass-containing layer 4b formed on the first glass-containing layer 4a, ratio in the content of glass is set differently, thus canceling difference in sintering characteristics by difference in wettability, and hence obtaining the multilayer circuit parts where the amount of warpage is small, and the amount of expansion in the burning of the diameter of the via hole is extremely small in each layer. Also, in the first and second glass-containing layers, the blend ratio of glass with a low flexibility point in compound glass is set differently, and the ratio of the content of the compound glass is set differently.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

ナーフェート (移札) 5E346 HEZ 3/46 H 0 5 K 職別配号 3/46 (51) Int. C1.7 H05K

OL 審査請求 未請求 請求項の数14

(全17頁)

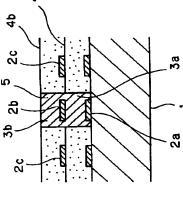
(21) 出願番号 特顧2000-206262 (P2000-206262) 株式会社村田製作所 (22) 出願日 平成12年7月7日 (2000. 7.7) 方割項者 伊波 通明 京都所長岡京市天神二丁目26番10号 (72) 発明者 伊波 通明 京都所長岡京市天神二丁目26番10号 (72) 発明者 伊波 通明 京都所長岡京市天神二丁目26番10号 (74) 代理人 100092071 弁理土 西澤 均 (74) 代理人 100092071 チターム(参考) 55346 AM02 AA12 AA38 AA43 CC17 CC18 CC19 CC36 CC37 CC38 CC39 DD03 DD34 E632 E636 FF18 GG18 HH01 HH11			
平成12年7月7日 (2000.7.7) (72)発明者 (74)代理人 (74)代理人 (74)代理人	(21) 出願番号	特 <u>厲</u> 2000-206262 (P2000-206262)	(71) 出願人 000006231
(72)発明者 伊波 通明 京都所長岡京市天神二丁目26番10号 特会社村田製作所内 (74)代理人 100092071 弁理土 西澤 均 Fターム(参考) 55346 AA02 AA12 AA38 AA43 CC17 CC18 CC19 CC36 CC37 CC38 CC39 DD03 DD34 EB32 EB36 FF18 GG18 HH01 HH11	(22) 出版日	平成12年7月7日(2000.7.7)	株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 符 会社村田製作所内 (74)代理人 100092071 弁理士 西澤 均 F ターム(参考) 55346 AM02 AA12 AA38 AA43 CC17 CC18 CC19 CC36 CC37 CC38 CC39 DD03 DD34 EE32 EE36 FF18 GG18 HM01 HH11			
会社村田製作所内 (74)代理人 100092071			京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株
(74)代理人 100092071			会社村田製作所内
中理士 西澤 均 Fターム(参考) 5E346 AA02 AA12 AA38 AA43 CC17 CC18 CC19 CC36 CC37 CC38 CC39 DD03 DD34 EE32 EE36 FF18 GG18 HH01 IH11			(74)代理人 100092071
F ターム(参考) 5E346 AA02 AA12 AA38 AA43 CC17 CC18 CC19 CC36 CC37 CC38 CC39 DD03 DD34 EE32 EE36 FF18 GG18 HH01 IH11			弁理士 西澤 均
CC18 CC19 CC36 CC37 CC38 CC39 DD03 DD34 EE32 EE36 FF18 GG18 HH01 IH11			Fターム(参考) 5E346 AA02 AA12 AA38 AA43 CC17
CC39 DD03 DD34 EE32 EE36 FF18 GG18 HH01 IH11			CC18 CC19 CC36 CC37 CC38
FF18 GG18 HH01 HH11			CC39 DD03 DD34 EE32 EE36
			FF18 GG18 HH01 HH11

(54) 【発明の名称】多層回路部品及びその製造方法

(51) [要約]

拡大割合が各層で近似し、ピアホール内における導体ど うしのショート不良を防止することが可能で、しかも基 板の反りの少ない多層回路部品及びその製造方法を提供 【職題】 各ガラス含有層に形成されたピアホール径の

せる。また、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層にお 【解決手段】 ガラス含有層のうちの、少なくとも、基 板1上に形成される第1ガラス含有層4aと、その上に 有割合を異ならせることにより、溜れ性の差異による焼 る。また、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層におい て、配合ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合を異なら 形成される第2ガラス含有隔4bにおいて、ガラスの含 結特性の違いを相殺して、反りが少なく、ピアホール俗 の焼成拡大の程度が各層とも軽微な多層回路部品を得 いて、配合ガラスの含有割合を異ならせる。



、体許額水の範囲】

2 層以上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路部品で [静水項1] 基板上に、ガラスを含有する材料からなる

習上に形成される第2ガラス含有層において、ガラスの 2 層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、基板上 に形成される第1ガラス含有層と、前配第1ガラス含有 含有割合が異なっていることを特徴とする多層回路部

徴の多層回路部品。

(請水項2) 前配第1ガラス含有層と、前配第2ガラス 含有層に含有されるガラスが、低軟化点ガラスであるこ とを特徴とする請求項1記載の多層回路部品。

2層以上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路部品で 【請求項3】基板上に、ガラスを含有する材料からなる あって、

2層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、基板上 **層上に形成される第2ガラス含有層が、低軟化点ガラス** を含む2種以上のガラスからなる配合ガラスを含有して に形成される第1ガラス含有層と、前記第1ガラス含有

茶料

2 ガラス含有層に含有される配合ガラスにおける低軟化 点ガラスの配合割合が異なっていることを特徴とする多 前記第1ガラス含有層に含有される配合ガラスと前記第 層回路部品。

層回路部品。

【請求項4】基板上に、ガラスを含有する材料からなる 2層以上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路部品で 2層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、基板上 に形成される第1ガラス含有層と、前配第1ガラス含有 **屋上に形成される第2ガラス含有層が、低軟化点ガラス** を含む2種以上のガラスからなる配合ガラスを含有して

て、前配配合ガラスの含有割合が異なっていることを特 前記第1ガラス含有層と前記第2ガラス含有層におい 数とする多層回路部品。

40 有割合を、第2ガラス含有層のガラスの含有割合よりも 前記基板に対する接触角が、前配第2ガラス含有層を構 大きくしたことを特徴とする請求項1又は2記載の多層 【請求項5】前記第1ガラス含有層を構成するガラスの 成するガラスの前配第1ガラス含有層に対する接触角よ りも大きい場合に、前配第1ガラス含有層のガラスの含 回路的品

前記基板に対する接触角が、前記第2ガラス含有層を構 りも小さい場合に、前配第1ガラス含有層のガラスの含 【請求項6】前記第1ガラス含有層を構成するガラスの 成するガラスの前記第1ガラス含有層に対する接触角よ 有割合を、第2ガラス含有層のガラスの含有割合よりも 小さくしたことを特徴とする請求項1又は2記載の多層

毎醒2002-26530

配合割合よりも大きくしたことを特徴とする間求項3配 前記基板に対する接触角が、前配第2ガラス含有層を構 りも大きい場合に、前配第1ガラス含有層に含有される 配合ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合を、第2ガラ ス含有層に含有される配合ガラス中の低軟化点ガラスの 成するガラスの前記第1ガラス含有層に対する接触角よ 3

配合割合よりも小さくしたことを特徴とする請求項3記 【請求項8】前記第1ガラス含有層を構成するガラスの 配合ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合を、第2ガラ 成するガラスの前配第1ガラス含有層に対する接触角よ りも小さい場合に、前配第1ガラス含有層に含有される ス含有層に含有される配合ガラス中の低軟化点ガラスの 前記基板に対する接触角が、前記第2ガラス含有層を構 数の多層回路部品。 2

[請求項9] 前配第1ガラス含有層を構成するガラスの 前記基板に対する接触角が、前配第2ガラス含有層を構 りも大きい場合に、前記第1ガラス含有層の配合ガラス の含有割合を、第2ガラス含有層の配合ガラスの含有割 成するガラスの前記第1ガラス含有層に対する接触角よ 合よりも大きくしたことを特徴とする請求項4配載の多 ន

【酵水項10】前配第1ガラス含有層を構成するガラス 構成するガラスの前配第1ガラス含有層に対する接触角 よりも小さい場合に、前配第1ガラス含有層の配合ガラ スの含有割合を、第2ガラス含有層の配合ガラスの含有 割合よりも小さくしたことを特徴とする請求項4記載の の前配基板に対する接触角が、前配第2ガラス含有層を 多層回路部品。

【請求項11】基板上に、ガラスを含有する材料からな る2層以上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路部品 の製造方法であって、少なくとも、 ဗ္က

(a)基板上に、ガラス、もしくは該ガラスと酸化物の配 合物と、感光性ピヒクルとを含有する感光性ガラスペー スト (光硬化型ガラスペースト又は光可容化型ガラスペ 一スト)を印刷・乾燥する印刷・乾燥工程と、

(b)印刷・乾燥されたペースト層について、所定のマス クを用いてピアホールパターンを露光現像する現像工程 (c) 前記アアホールパターンが露光現像された前記ペー スト層を焼成してガラス含有層(筑1ガラス含有層)を (d)前配第1ガラス含有層上に、前配第1ガラス含有層 形成する焼成工程と、

とは異なる含有割合となるような量のガラス、もしくは 前配第1ガラス含有層とは異なる含有割合となるような 量のガラスと酸化物の配合物と、感光性ピヒクルとを含 有する曝光性ガラスペースト (光硬化型ガラスペースト 又は光可溶化型ガラスペースト)を印刷・乾燥する印刷 【請求項7】前記第1ガラス含有遏を構成するガラスの 50 (e)印刷・乾燥されたペースト層について、所定のマス

ဆ

クを用いてピアホールパターンを露光現像する現像工程

路部品の製造方法。 形成する焼成工程とを具備することを特徴とする多層回 スト層を焼成してガラス含有層(第2ガラス含有層)を (f)前記ドアホールパターンが露光現像された前記ペー

を特徴とする請求項11記載の多層回路部品の製造方 の構成成分であるガラスが、低軟化点ガラスであること 配第2ガラス含有層に用いられる感光性ガラスペースト る感光性ガラスペーストの構成成分であるガラスと、前 【請求項12】前記第1ガラス含有層の形成に用いられ 5

の製造方法であって、少なへとも、 る2層以上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路部品 【請求項13】基板上に、ガラスを含有する材料からな

ペースト)を印刷・乾燥する印刷・乾燥工程と、 ースト(光硬化型ガラスペースト又は光可溶化型ガラス 配合物と、感光性ピヒクルとを含有する感光性ガラスペ からなる配合ガラス、もしくは該配合ガラスと酸化物の (a)基板上に、低軟化点ガラスを含む2種以上のガラス 20

クを用いてピアホールパターンを露光現像する現像工程 (b)印刷・乾燥されたペースト層について、所定のマス

スト層を焼成してガラス含有層(第1ガラス含有層)を (c)前記ピアホールパターンが露光現像された前記ペー

が異なる配合ガラス、もしくは前記第1ガラス含有層に る印刷・乾燥工程と、 ースト又は光可容化型ガラスペースト)を印刷・乾燥す とを含有する感光性ガラスペースト(光硬化型ガラスペ 異なる配合ガラスと酸化物の配合物と、感光性ピヒクル 含有される配合ガラスとは低軟化点ガラスの配合割合が に含有される配合ガラスとは低軟化点ガラスの配合割合 (d)前記第1ガラス含有層上に、前記第1ガラス含有層 30

クを用いてピアホールパターンを露光現像する現像工程 (e)印刷・乾燥されたペースト層について、所定のアス

路部品の製造方法。 形成する焼成工程とを具備することを特徴とする多層回 スト層を焼成してガラス含有層(第2ガラス含有層)を (1)前記アアホーラスターンが露光現像された前記ペー 40

の敷造方法にあって、少なへとも、 る2層以上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路部品 【請求項14】基板上に、ガラスを含有する材料からな

配合物と、感光性ピヒクルとを含有する感光性ガラスペ からなる配合ガラス、もしくは該配合ガラスと酸化物の ースト(光硬化型ガラスペースト又は光可容化型ガラス (a)基板上に、低軟化点ガラスを含む2種以上のガラス ペースト)を印刷・乾燥する印刷・乾燥工程と、

(b) 印刷・乾燥されたペースト届について、所定のマス 5

クを用いてピアホールパターンを露光現像する現像工程

スト層を焼成してガラス含有層(第1ガラス含有層)を (c)前記ピアホールパターンが露光現像された前記ペー

な数の配合ガラスと酸化物の配合物と、感光性ピヒクパ の配合ガラスの含有割合とは異なる含有割合となるよう る印刷・乾燥工程と、 ースト又は光可容化型ガラスペースト) を印刷・乾燥す とを含有する感光性ガラスペースト(光硬化型ガラスペ 中の配合ガラスの含有割合とは異なる含有割合となるよ うな量の配合ガラス、もしくは前記第1ガラス含有層中 (d)前記第1ガラス含有層上に、前記第1ガラス含有層

(e)印刷・乾燥されたペースト層について、所定のマス クを用いてピアホールパターンを露光現像する現像工程

路部品の製造方法。 形成する焼成工程とを具備することを特徴とする多層回 スト層を焼成してガラス含有層(第2ガラス含有層)を (1)前記ピアホールバターンが露光現像された前記ペー

【発明の詳細な説明】

びその製造方法に関し、詳しくは、基板上に2層以上の ガラス含有層が配設された構造を有する多層回路部品及 びその製造方法に関する。 【発明の属する技術分野】本願発明は、多層回路部品及

放散化などに対する要求が大きくなっている。 ック基板などに実装されているが、近年、半導体案子の 高集積化、微細配線化、高速伝送化、高周波数化、高熱 ラスエポキシなどのプリント回路基板やアルミナセラミ 【従来の技術】従来より、ICなどの半導体粜子は、

も十分な特性を有してはおらず、高密度化には限界があ 多層化接着性、高温での耐熱変形性などに関し、必ずし るのが実情で、機械的強度が大きく、耐熱性の高いセラ リント回路基板には、スルーホールメッキ性、加工性、 ミック基板に対する期待が高まっている。 【0003】ところで、従来のガラスエポキシなどのブ

り、スパイララ型のロイラが形成されることから、高い 填し、さらに絶縁層上に2層目のコイル(コイルパター ルを備えた絶縁層を形成した後、ピアホールに導体を充 ロイラ(ロイラバターン)や形成し、その上にパアホー の空心コイルは、アルミナ基板上に導体ペーストにより ミナ基板は、機械的強度が大きく、耐熱性に優れてお ン)を形成する工程を繰り返すことにより製造されてお により形成した種々の多層回路部品が開発されている。 えた絶縁層をグリーンシート積層工法もしくは印刷工法 り、その上に微細配線を描し、さらにスパーホーラを編 【0005】また、インダクタとして用いられる積層型 【0004】例えば、セラミック基板の一つであるアル

> インダクタンスを得ることができるという特徴を有して *ルミナなどからなるセラミック基板上に、ガラスを含有

する絶縁層を複数層形成するにあたって、従来は、各絶

3

特開2002-26530

光・現像してコイル形成を行う方法も知られている。 た後、所望のパターンを施したフォトマスクを介して霞 ティングなどの方法により基板や絶縁層上に全面印刷し る方法や、光硬化性を有する導体ペーストをスピンコー は、所望のパターンが形成されるように感光乳剤などで て、ベーストをスキージにより基板や絶縁層上に印刷す **暇ったスクリーン版を作製し、このスクリーン版を通し** 【0006】積層型の空心コイルを製造する方法として

第1ガラス含有層に対する濡れ性が異なるため、第1ガ

上に形成される第2の絶縁層(第2ガラス含有層)の、

含有層)の、基板に対する濡れ性と、第1ガラス含有層 からなる基板上に形成される第1の絶縁層(第1ガラス することにより形成するようにした場合、アルミナなど を、同じガラスが配合されている同一材料を塗布・焼成 るようにしている。しかし、従来のように、各絶縁層 縁層を、同じガラスを含有する同一材料を用いて形成す

アホール径の拡大を招いたりするという問題点がある。 り、各絶縁層にピアホールが形成されている場合に、 成収縮量に大きな差が生じ、基板に著しい反りが生じた ラス含有層と第2ガラス含有層の焼結性が変化して、焼

【0009】 扱1に、ホウ珪酸ガラス(SiO2:B2

の位置にスルーホールを形成した後、これを導体が配設 ートを作製し、パンチングによりグリーンシートの所定 用して、露光・現像したりする方法があり、さらには、 法によりペーストを強布したり、感光性のペーストを使 上配のコイルを形成する場合と同様に、スクリーン印刷 なピアホールを備えた絶縁層を形成する方法としては、 された基板や絶縁層上に積み重ねて圧着する方法があ 【0007】また、導体パターンの一部が露出するよう

【発明が解決しようとする課題】ところで、例えば、ア*

るほど接触角が小さくなる。

接触角で評価することが可能であり、濡れ性が良好であ る濡れ性(接触角)を示す。なお、ガラスの濡れ性は、 晶性石英(SiO2)基板、ホウ珪酸ガラス基板に対す O3:K20=79:19:2)の、アルミナ基板、結

ホウ珪敷ガラス基板 (S102:B203:K20=79:19:2)	S 102 (結晶性石英)基板	アルミナ基板	
8.	140*	48"	1000℃での各基板とホウ珪数ガラス (S102:B203:E20=79:19:2)との接触角

アルミナ基板上で焼成されるため粘性流動が起こりにく 焼成される第1ガラス含有層の場合よりも焼結が進行し るので、粘性流動が早くから始まり、アルミナ基板上で 有層)は、濡れ性の良い第1ガラス含有層上で焼成され くなり、焼結性が悪くなる傾向がある。一方、第1ガラ 積層する場合、1層目の絶縁層(第1ガラス含有層)は ス含有層)を、各層ごとの焼成を行う逐次焼成の方法で ナ基板とホウ珪酸ガラス基板を比較した場合、アルミナ スとうしの接触角) は8°である。したがって、アルミ するホウ珪酸ガラスの接触角は140.、ホウ珪酸ガラ スの接触角は48°、結晶性石英(SiO2)基板に対 ス含有層上に形成される2層目の絶縁層(第2ガラス含 基板へのガラスの濡れ性がかなり悪いことがわかる。 ス基板に対するホウ珪酸ガラスの接触角(ホウ珪酸ガラ してよく使用されるアルミナ基板に対するホウ珪酸ガラ 【0012】そのため、アルミナ基板上に絶縁層(ガラ 【0011】妻1に示すように、多層回路部品の基板と

の焼結性が向上すると、2層目以降のガラス含有層での 【0013】そして、上述のように、第2ガラス含有層 50

> 引き起こすおそれが発生する。 に、隣接する導体パターンと短絡して、ショート不良を 出することになり、ピアホールに導体を充填したとき 領域が増大し、場合によっては、本来露出すべき導体パ よりも大きくなる。その結果、必要露出領域よりも露出 焼成収縮が進み、形成したピアホール径が1層目の場合 ターンのみたはなく、それに隣接する導体パターンも繋

ラス含有層) 54 bを形成した状態を示している。 ことにより、ピアホール53bを備えた絶縁層(第2ガ に、ガラスを含む絶縁材料ペーストを強布して焼成する 52b, 52cが配設された第1ガラス含有層 54a上 示しており、また、図2(b)は、導体パターン (回路) た絶縁層(第1ガラス含有層)54aを形成した状態を **強布して焼成することにより、ピアホール53 a を備え** された基板51上に、ガラスを含む絶縁材料ペーストを 製造工程において、導体パターン (回路) 52 a が形成 【0014】なお、図2(a)は、従来の多層回路部品の

トを塗布・焼成するようにした多層回路部品の製造方法 の、同じガラスが配合されている同一の絶縁材料ペース 【0015】図2(a), (b)に示すように、上記従来 **梅開2002-26530**

の場合、第2ガラス含有層54bの焼成収縮が進み、第 ガラス含有層54gのピアホール53gよりも大きくな り、ピアホール53bからピアホール導体55を充填し たときに、ピアホール導体55が本来導通すべき導体パ た隣接する導体パターン52cと短絡して、ショート不 ターン52bのみではなく、ピアホール53bに鯨出し 2ガラス含有層54bのピアホール53bの直径が第1 良を引き起こすという問題点がある。

応力が不均一に発生することになるため、仮に、第1ガ 性を基板に合わせたとしても、第1ガラス含有層上に形 1ガラス含有圏の場合とは異なることになるため、基板 に反りが発生し、多層回路部品の作製が困難になるとい 【0016】また、焼成収縮畳の違いから、基板の残留 ラス含有層を構成するガラスの熱膨張や熱収縮などの特 **成される第2ガラス含有層においては熱収縮の程度が第** う問題点がある。

で近似し、ピアホール内における導体どうしのショート い多層回路部品及びその製造方法を提供することを目的 【0017】本願発明は、上記問題点を解決するもので あり、各ガラス含有層の焼成収縮畳の差が小さく、各ガ ラス含有層に形成されたピアホール径の拡大割合が各層 不良を防止することが可能で、しかも基板の反りの少な

[0018]

る第1ガラス含有層と、前記第1ガラス含有層上に形成 ガラス含有層のうちの、少なくとも、基板上に形成され される第2ガラス含有層において、ガラスの含有割合が 【課題を解決するための手段】上配目的を達成するため に、ガラスを含有する材料からなる2層以上の層(ガラ ス含有層)を備えた多層回路部品であって、2層以上の に、本願発明 (請求項1) の多層回路部品は、基板上 異なっていることを特徴としている。

ルが形成されている場合のピアホール径の拡大を抑制し 割合を異ならせることにより、各ガラス含有層が形成さ れることになる基板やガラス含有層などに対する儲れ性 を制御して、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層の焼 本願発明において、ガラス含有層とは、ガラスのみから なる層及びセラミック粒子などの無機成分にガラスを配 とも、基板上に形成される第1ガラス含有層と、その上 に形成される第2ガラス含有層において、ガラスの含有 成収縮量のばらつきを防止し、ガラス含有層にピアホー **て、ピアホール導体による、導体どうしのショート不良** を防止することが可能になるとともに、基板の反りの少 【0019】2層以上のガラス含有層のうちの、少なく ない多層回路部品を提供することが可能になる。なお、 合した材料からなる陶の両方を含む概念である。

[0020]また、請求項2の多層回路部品は、前記第 1ガラス含有層と、前記第2ガラス含有層に含有される ガラスが、低軟化点ガラスであることを特徴としてい

含有層が形成されることになる基板やガラス含有層など に対する濡れ性を制御して、第1ガラス含有層と第2ガ うしのショート不良がなく、基板の反りの少ない多層回 第1ガラス含有層と、第2ガラス含有層における低軟化 点ガラスの含有割合を異ならせることにより、各ガラス ラス含有層の焼成収縮量のばらつきを防止して、尊体ど [0021] 第1ガラス含有層と、第2ガラス含有層に 含有されるガラスが、低軟化点ガラスである場合にも、 路部品を提供することが可能になる。

しており、かつ、前記第1ガラス含有層に含有される配 て、2届以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、基 含有層上に形成される第2ガラス含有層が、低軟化点ガ 【0022】また、本願発明(請求項3)の多層回路部 品は、基板上に、ガラスを含有する材料からなる2層以 板上に形成される第1ガラス含有層と、前配第1ガラス ラスを含む2種以上のガラスからなる配合ガラスを含有 合ガラスと前記第2ガラス含有層に含有される配合ガラ スにおける低軟化点ガラスの配合割合が異なっているこ 上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路部品であっ とを特徴としている。 2

とも、基板上に形成される第1ガラス含有層と、その上 に形成される第2ガラス含有層に、低軟化点ガラスを含 て、配合ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合を異なら せることにより、各ガラス含有層が形成されることにな 第1ガラス含有層と第2ガラス含有層の焼成収縮量のば らつきを防止し、ガラス含有層にピアホールが形成され ル苒体による、導体どうしのショート不良を防止するこ ている場合のピアホール径の拡大を抑制して、ピアホー 【0023】2層以上のガラス含有層のうちの、少なく む2種以上のガラスからなる配合ガラスを含有させると る基板やガラス含有層などに対する濡れ性を制御して、 ともに、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層におい

とが可能になるとともに、基板の反りの少ない多層回路 【0024】また、本願発明(請水項4)の多層回路部 品は、基板上に、ガラスを含有する材料からなる2層以 部品を提供することが可能になる。

上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路部品であっ

て、2層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、基 板上に形成される第1ガラス含有層と、前記第1ガラス ラスを含む2種以上のガラスからなる配合ガラスを含有 ス含有層において、前配配合ガラスの含有割合が異なっ 含有層上に形成される第2ガラス含有層が、低軟化点ガ しており、かつ、前記第1ガラス含有層と前記第2ガラ ていることを称徴としている。

とも、基板上に形成される第1ガラス含有層と、その上 【0025】2層以上のガラス含有層のうちの、少なく に形成される第2ガラス含有層に、低軟化点ガラスを含 む2種以上のガラスからなる配合ガラスを含有させると ともに、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層におい

て、配合ガラスの含有割合を異ならせることにより、各

第2ガラス含有層の焼成収縮量のばらつきを防止し、ガ **ール径の拡大を控制した、ピアホール導体による、導体** もに、基板の反りの少ない多層回路前品を提供すること ガラス含有層が形成されることになる基板やガラス含有 層などに対する濡れ性を制御して、第1ガラス含有層と ラス含有層にピアホールが形成されている場合のピアホ どうしのショート不良を防止することが可能になるとと が可能になる。

1 ガラス含有層を構成するガラスの前配基板に対する後 触角が、前記第2ガラス含有層を構成するガラスの前記 ス含有層のガラスの含有割合よりも大きくしたことを特 【0026】また、欝水項5の多層回路部品は、前記第 **前配第1ガラス含有層のガラスの含有割合を、第2ガラ** 第1ガラス含有層に対する接触角よりも大きい場合に、 数としている。

ន 方、第2ガラス含有層の第1ガラス含有層への濡れ性を 低下させ、それぞれの溜れ性の差異による焼結特性の造 ス含有層のピアホール径の拡大を抑制して、導体どうし のショート不良を防止することが可能で、しかも基板の に対する濡れ性が、第2ガラス含有層を構成するガラス 有層のガラスの含有割合よりも大きくするようにした場 いを相殺して、第1及び第2ガラス含有層の焼成収縮量 の差を小さくすることが可能になる。その結果、各ガラ 【0027】第1ガラス含有層を構成するガラスの基板 第1ガラス含有層のガラスの含有割合を、第2ガラス含 合、第1ガラス含有層の基板への濡れ性を向上させる一 に対する接触角が、第2ガラス含有層を構成するガラス (すなわち、第1ガラス含有層を構成するガラスの基板 の第1ガラス含有層に対する濡れ性より悪い場合)に、 の第1ガラス含有層に対する接触角よりも大きい場合 反りの少ない多層回路部品を得ることが可能になる。

1.ガラス含有層を構成するガラスの前配基板に対する接 触角が、前配第2ガラス含有層を構成するガラスの前配 第2ガラス含有層の低軟化点ガラスの含有割合よりも小 【0028】また、請求項6の多層回路部品は、前配第 第1ガラス含有層に対する接触角よりも小さい場合に、 前記第1ガラス含有層の低軟化点ガラスの含有割合を、 さくしたことを特徴としている。

れの濡れ性の差異による焼結特性の違いを相殺して、第 成するガラスの基板に対する接触角が、第2ガラス含有 よりも小さい場合(すなわち、第1ガラス含有層を構成 の含有割合を、第2ガラス含有層の低軟化点ガラスの含 有層の基板への濡れ性を低下させる一方、第2ガラス含 【0029】請求項5とは逆に、第1ガラス含有層を構 騒を構成するガラスの第1ガラス含有層に対する接触角 を構成するガラスの第1ガラス含有層に対する濡れ性よ り良好な場合)に、第1ガラス含有層の低軟化点ガラス 有割合よりも小さくするようにした場合、第1ガラス合 有層の第1ガラス含有層への濡れ性を向上させ、それぞ するガラスの基板に対する濡れ性が、第2ガラス含有層

1及び第2ガラス含有層の焼成収縮量の差を小さくする いが形成されている場合のピアホール母の拡大を哲制し て、ピアホール導体による、導体どうしのショート不良 を防止することが可能になるとともに、基板の反りの少 ことが可能になる。その結果、ガラス含有層にピアホー ない多層回路部品を提供することが可能になる。

1.ガラス含有層を構成するガラスの前配基板に対する投 化点ガラスの配合割合を、第2ガラス含有層に含有され る配合ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合よりも大き 【0030】また、請求項7の多層回路部品は、前配第 独角が、前配第2ガラス含有層を構成するガラスの前配 前配第1ガラス含有層に含有される配合ガラス中の低軟 第1ガラス含有層に対する接触角よりも大きい場合に、

2

(すなわち、第1ガラス含有層を構成するガラスの基板 に対する溜れ性が、第2ガラス含有層を構成するガラス 【0031】第1ガラス含有層を構成するガラスの基板 に対する接触角が、第2ガラス含有層を構成するガラス の第1ガラス含有層に対する濡れ性より悪い場合)に、 の第1ガラス含有層に対する接触角よりも大きい場合

くしたことを称数としている。

第1ガラス含有層の配合ガラス中の低軟化点ガラスの配 合割合を、第2ガラス含有層の配合ガラス中の低軟化点 1ガラス含有層の基板への濡れ性を向上させる一方、第 2ガラス含有層の第1ガラス含有層への濡れ性を低下さ せ、それぞれの溜れ性の差異による焼結特性の違いを相 小さくすることが可能になる。その結果、各ガラス含有 ート不良を防止することが可能で、しかも基板の反りの ガラスの配合割合よりも大きくするようにした場合、第 殺して、第1及び第2ガラス含有層の焼成収縮量の差を 層のアアホール砲の拡大や성倒して、導体どうしのショ 少ない多層回路部品を得ることが可能になる。

ಜ

[0032] また、請求項8の多層回路部品は、前記第 1.ガラス含有層を構成するガラスの前配基板に対する接 触角が、前配第2ガラス含有層を構成するガラスの前配 化点ガラスの配合割合を、第2ガラス含有層に含有され る配合ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合よりも小さ 前記第1ガラス含有層に含有される配合ガラス中の低軟 第1ガラス含有層に対する接触角よりも小さい場合に、

くしたことを称数としている。

低下させる一方、第2ガラス含有層の第1ガラス含有層 【0033】請求項7とは逆に、第1ガラス含有層を構 成するガラスの基板に対する狡触角が、第2ガラス含有 層を構成するガラスの第1ガラス含有層に対する接触角 よりも小さい場合(すなわち、第1ガラス含有層を構成 するガラスの基板に対する濡れ性が、第2ガラス含有層 を構成するガラスの第1ガラス含有層に対する濡れ性よ り良好な場合)に、第1ガラス含有層の配合ガラス中の 低軟化点ガラスの配合割合を、第2ガラス含有層の配合 ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合よりも小さくする ようにした場合、第1ガラス含有層の基板への濡れ性を 20 \$

【0034】また、欝求項9の多層回路部品は、前記第1ガラス含有層を構成するガラスの前記基板に対する接触角が、前記第2ガラス含有層を構成するガラスの前記基板に対する接触角が、前記第2ガラス含有層に対する接触角よりも大きい場合に、前記第1ガラス含有層の配合ガラスの含有割合を、第2ガラス含有層の配合ガラスの含有割合よりも大きくしたごとを特徴としている。

かも基板の反りの少ない多層回路部品を得ることが可能 導体どうしのショート不良を防止することが可能で、し 成収縮量の差を小さくすることが可能になる。その結 特性の違いを相殺して、第1及び第2ガラス含有層の療 濡れ性を低下させ、それぞれの濡れ性の差異による焼結 第1ガラス含有層の配合ガラスの含有割合を、第2ガラ の第1ガラス含有層に対する濡れ性より悪い場合)に、 の第1ガラス含有層に対する接触角よりも大きい場合 果、各ガラス含有層のピアホール径の拡大を抑制して、 させる一方、第2ガラス含有層の第1ガラス含有層への にした場合、第1ガラス含有層の基板への濡れ性を向上 ス含有層の配合ガラスの含有割合よりも大きくするよう に対する濡れ性が、第2ガラス含有層を構成するガラス に対する接触角が、第2ガラス含有層を構成するガラス (すなわち、第1ガラス含有層を構成するガラスの基板 【0035】第1ガラス含有層を構成するガラスの基板 30 20

【0036】また、請求項10の多層回路部品は、前記第1ガラス含有層を構成するガラスの前記基板に対する接触角が、前記第2ガラス含有層を構成するガラスの前記第5がラスの前記第1ガラス含有層に対する接触角よりも小さい場合に、前記第1ガラス含有層の配合ガラスの含有割合を、第2ガラス含有層の配合ガラスの含有割合よりも小さくしたことを特徴としている。

【0037】 請求項9とは逆に、第1ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する接触角が、第2ガラス含有 40 層を構成するガラスの第1ガラス含有層に対する接触角 よりも小さい場合(すなわち、第1ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する満れ性が、第2ガラス含有層を構成するガラスの第1ガラス含有層の配合ガラスの含有割合より良好な場合)に、第1ガラス含有層の配合ガラスの含有割合より良好な場合)に、第1ガラス含有層の配合ガラスの含有割合よりも小さくするようにした場合、第1ガラス含有層の第1ガラス含有層への満れ性を向上させ、それぞれの満れ 1ガラス含有層への満れ性を向上させ、それぞれの満れ 1ガラス含有層への満れ性を向上させ、それぞれの満れ 1ガラス含有層への満れ性を向上させ、それぞれの満れ

2ガラス含有層の焼成収縮費の送を小さくすることが可能になる。その結果、各ガラス含有層のビブホール径の拡大を抑制して、導体どうしのショート不良を防止することが可能で、しかも基板の反りの少ない多層回路部品を得ることが可能になる。

印刷・乾燥工程と、(e)印刷・乾燥されたペースト層に ガラス、もしくは眩ガラスと酸化物の配合物と、感光性 部品の製造方法であって、少なくとも、(a)基板上に、 光現像する現像工程と、(f)前記ピアホールパターンが くは前記第1ガラス含有層とは異なる含有割合となるよ 有層とは異なる含有割合となるような量のガラス、もし ラス含有層(第1ガラス含有層)を形成する焼成工程 ターンを露光現像する現像工程と、(c)前記ピアホール **部品の製造方法は、基板上に、ガラスを含有する材料が 鄭光現像された前記ペースト層を焼成してガラス含有層 ついて、所定のケスクを用いてピアホールパターンを購** スト又は光可溶化型ガラスペースト)を印刷・乾燥する を含有する感光性ガラスペースト(光硬化型ガラスペー うな量のガラスと酸化物の配合物と、感光性ピヒクルと と、(d)前記第1ガラス含有層上に、前記第1ガラス含 パターンが露光現像された前記ペースト層を焼成してガ ースト層にしいれ、所定のトスクを用いればアホーパパ ・乾燥する印刷・乾燥工程と、(b)印刷・乾燥されたペ ガラスペースト又は光可容化型ガラスペースト)を印刷 **ビヒクルとを含有する感光性ガラスペースト (光硬化型** らなる2層以上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路 (第2ガラス含有層)を形成する焼成工程とを具備する 【0038】また、本願発明(請求項11)の多層回路

30 【0039】各ガラス合有層を、前記(a)~(f)の工程を経て形成することにより、基板上に、ガラスを含有する対料からなる2層以上の層(ガラス合有層)を備え、かつ、2層以上のガラス合有層のうちの、少なくとも、基板上に形成される第1ガラス合有層とその上に形成される第2ガラス合有層において、ガラスの合有割合が異なっており、第1ガラス合有層と第2ガラス合有層の形式っており、第1ガラス合有層と第2ガラス合有層の形式の収縮量のばらつきが少なく、各ガラス合有層のピアホール径の拡大の程度が軽微で、導体どうしのショート不良がなく、しかも基板の反りの少ない多層回路部品を確実に製造することが可能になる。

ことを特徴としている。

【0040】また、請求項12の多層回路部品の製造方法は、前記第1ガラス含有層の形成に用いられる感光性ガラスペーストの構成成分であるガラスと、前記第2ガラス含有層に用いられる感光性ガラスペーストの構成成分であるガラスが、低軟化点ガラスであることを特徴としている。

【0041】第1ガラス含有層の形成に用いられる感光性ガラスペーストの構成成分であるガラスと、第2ガラス含有層に用いられる感光性ガラスペーストの構成成分であるガラスが、低軟化点ガラスである場合にも、第1

ガラス含有層と、第2ガラス含有層におけるガラスの含有割合を異ならせることにより、第1ガラス含有層と第 有割合を異ならせることにより、第1ガラス含有層と第 2ガラス含有層の焼成収縮量のばらつきが少なく、各ガラス含有層のピアホール径の拡大の程度が軽微で、導体 どうしのショート不良がなく、しかも基板の反りの少な

い多層回路部品を確実に製造することが可能になる。

【0042】なお、感光性ガラスペーストとしては、無機成分と感光性ピロクル(感光性有機成分)の食養比が40:60~70:30になるように配合した感光性ガラスペーストを用いることが望ましい。なお、無機成分の割合は、50:50~55:45の範囲とすることがさらに望ましい。感光性ガラスペーストとしては、例えば、無機成分物末と感光性ピロクル(感光性有機成分)とを3本ロールミルを用いて分散させたものなどを用いることができる。

【0043】また、本願発明において用いることが可能な感光性だとクル(感光性有機成分)としては、メタクリル酸メチルとメタクリル酸との共租合体、モノマー、光明始剤、溶剤を配合したものなどを用いることが可能であり、その具体的な種類に特別の制約はない。

含有層(第2ガラス含有層)を形成する焼成工程とを具 性ピヒクルとを含有する感光性ガラスペースト(光硬化 ーンが露光現像された前記ペースト層を焼成してガラス ンを露光現像する現像工程と、(f)前記ピアホールパタ ト層について、所定のタスクを用いてピアホールパター 燥する印刷・乾燥工程と、(e)印刷・乾燥されたペース スペースト又は光可溶化型ガラスペースト)を印刷・乾 クルとを含有する感光性ガラスペースト(光硬化型ガラ 合が異なる配合ガラスと酸化物の配合物と、感光性ビヒ 層に含有される配合ガラスとは低軟化点ガラスの配合割 割合が異なる配合ガラス、もしくは前記第1ガラス含有 有層に含有される配合ガラスとは低軟化点ガラスの配合 と、(d)前記第1ガラス含有陽上に、前記第1ガラス含 ガラス含有層(第1ガラス含有層)を形成する焼成工程 ルバターンが露光現像された前記ペースト層を焼成して パターンを露光現像する現像工程と、(c)前記ピアホー ペースト層について、所定のマスクを用いてピアホール 刷・乾燥する印刷・乾燥工程と、(b)印刷・乾燥された 型ガラスペースト又は光可溶化型ガラスペースト)を印 ラス、もしくは該配合ガラスと酸化物の配合物と、感光 低軟化点ガラスを含む2種以上のガラスからなる配合ガ 部品の製造方法であって、少なくとも、(a)基板上に、 らなる2 層以上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路 部品の製造方法は、基板上に、ガラスを含有する材料か 【0044】また、本願発明(請求項13)の多層回路

【0045】各ガラス含有層を、前記(a)~(f)の工程を額で形成することにより、基板上に、ガラスを含有すを額で形成することにより、基板上に、ガラスを含有する材料からなる2層以上の層(ガラス含有層のうちの、少なくとも、かつ、2層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、

備することを特徴としている。

特開2002-26530

8

基板上に形成される第1ガラス含有層とその上に形成される第2ガラス含有層において、配合ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合が異なっており、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層の焼成収縮量のばらつきが少なく、各ガラス含有層のピアホール径の拡大の程度が軽衡で、路接する導体とのショート不良がなく、しかも基板の反りの少ない多層回路部品を確実に製造することが可能になる。

5 ルパターンが露光現像された前記ペースト層を焼成して ト層について、所定のマスクを用いてピアホールパター 備することを特徴としている。 含有層(第2ガラス含有層)を形成する焼成工程とを具 燥する印刷・乾燥工程と、(e)印刷・乾燥されたペース スペースト又は光可溶化型ガラスペースト)を印刷・乾 クルとを含有する感光性ガラスペースト(光硬化型ガラ 層中の配合ガラスの含有割合とは異なる含有割合となる るような量の配合ガラス、もしくは前記第1ガラス含有 有層中の配合ガラスの含有割合とは異なる含有割合とな 型ガラスペースト又は光可溶化型ガラスペースト)を印 性ピヒクルとを含有する感光性ガラスペースト (光硬化 部品の製造方法は、基板上に、ガラスを含有する材料が ーンが露光現像された前記ペースト層を焼成してガラス ンを露光現像する現像工程と、(f)前記ピアホールパタ ような量の配合ガラスと酸化物の配合物と、感光性ビヒ と、(d)前記第1ガラス含有層上に、前記第1ガラス含 ガラス含有層(第1ガラス含有層)を形成する焼成工程 パターンを露光現像する現像工程と、(c)前記ピアホー ペースト層について、所定のマスクを用いてピアホール 刷・乾燥する印刷・乾燥工程と、(b)印刷・乾燥された ラス、もしくは眩配合ガラスと酸化物の配合物と、感光 低軟化点ガラスを含む2種以上のガラスからなる配合ガ 部品の製造方法であって、少なくとも、(a)基板上に、 らなる2層以上の層(ガラス含有層)を備えた多層回路 【0046】また、本願発明(請求項14)の多層回路

【0047】各ガラス含有層を、前配(a)~(f)の工租を経て形成することにより、基板上に、ガラスを含有する材料からなる2層以上の層(ガラス含有層)を備え、かつ、2層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、基板上に形成される第1ガラス含有層と第2ガラスの含有割合が異なっており、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層のが異なっており、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層のが異なっており、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層のが異なっており、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層のどブホール径の拡大の程度が軽微で、隣接する導体とのショート不良がなく、しかも基板の反りの少ない多層回路部品を確実に製造することが可能になる。

0048]

【発明の実施の形態】以下、本願発明の実施の形態を示して、本願発明の特徴とするところをさらに詳しく説明 ナメ

50 【0049】 [実施形態1] ここでは、図1に示すよう

特開2002-26530

6

おいては、基板の種類に特に制約はなく、アルミナ基板 *が正方形のアルミナ基板を用意する。なお、本顧発明に の他にも、SiOz基板、ガラス基板などの種々の基板 b,2cが形成された第1ガラス含有層4aの上に、ビ に、導体パターン(回路)2gが形成された基板1上に、ピアホール3gを有する絶縁層(第1ガラス含有 層) 4 a が形成され、さらに、導体パターン (回路)

は、妻2に示すような割合で、有機ピヒクル(感光性ビ ■次に、基板上に所定の導体配線を形成する。導体配線 ヒクル)と導体粉末(Ag粉末)を配合した導体ペース トを、スクリーン印刷法により基板上に所定のパターン で印刷した後、乾燥し、800℃、空気中で焼成するこ を用いることが可能である。 とにより形成する。

[0051]

2

例にとって説明する。なお、図1では、第2ガラス含有

を有する多層回路部品(ここでは積層型コイル部品)を

ターン2bが、ピアホール導体5により接続された構造

アホール3bを有する第2ガラス含有層4bが形成され ホール導体)5が充填され、導体パターン28と導体パ

ているとともに、ピアホール3a及び3bに導体(ピア

届4bまでしか示していないが、さらに積層数の多い檘

[表2]

【0050】■まず、10cm×10cmサイズの平面形状* 造とすることも可能である。

事存ペーストの構成対対	成分	組書領
1-1/4-1/45	8A	8 2
******	ガラス粉末	2
	エチレングリコール	18
神気につび	エチルセルロース	2

※層目用ガラスペースト(感光性ガラスペースト)をスク リーン印刷により全面強布し乾燥する。 【0052】ただし、導体配線用の導館材料はAgに限 られるものではなく、Au, Pt、Cu, Ni, Pd,

Wなどの種々の導電材料を用いることが可能である。

[0053] [兼3] 3に示すような割合で無機成分と有機成分を配合した1※30 ■その後、導体配線が施された焼成済みの基板上に、要

1届日用 2曜日用

	成分	ガラスペ ガラスペ ースト ースト (重量的) (重量的)	ルスト (画画的
単豊	①ガラス(S102:K20:B203-79:2:19,Ts=780℃)	40	3.5
分割	の ケオーツ	10	1.5
	①メタクリル酸メチルとメタクリル酸の共重合体	7	7
(神)	②モノマー(EO変性トリメチロールプロパント リアクリレート)	14	14
東政分	②開始的(2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェル) -2-モルフォリノロバン/ン-1)	2	8
	(お音) (エチングドアトーグアセデード)	27	27

80℃である。なお、この実施形態1の1層目用ガラス ーストに配合されているガラスの軟化温度(Ts)は7 50 ペースト(磁光性ガラスペースト)においては、表3に 【0054】 妻3に示すように、この1層目用ガラスペ

9

特限2002-26530

のを用いており、焼成の際に基板が反らないように、焼 示すように、無機成分として、ガラス(SiOa:Ka クオーツ(セラミック粒子)を所定の割合で配合したも $O: B_2O_3 = 79:2:19, Ts = 780 C) L$ 結特性や熱膨張係数の調整を行っている。

ホールを形成した後、空気中800℃で焼成し、1層目 ルのパターンを有するフォトマスクを介して紫外光で鷗 ■それから、導体配線の一部が霧出するようなピアホー 5 単量%N a 2 C O 3 大容液で現像することによりピア 光し、光が照射された部分を硬化させる。そして、0. の絶縁層(第1ガラス含有層)を形成する。

■次に、第1ガラス含有層上に、上記■の工程で基板上 単体ペーストを、所定のパターンを施したスクリーン版 を用いてスクリーン印刷し、乾燥し、800℃、空気中 で焼成する。これにより、ピアホールに導体が充填され 1層目の導体配線と2層目の導体配線が直列に接続され に導体配線を形成するのに用いたものと同じ要2に示す るとともに、絶縁層上に導体配線パターンが形成され、

は、1層目用ガラスペーストにおいて用いられているガ* (第1ガラス含有層上に)、表3に示すような割合で無 機成分と有機成分を配合した2層目用ガラスペーストを ■次に、2層目の導体配線が形成された基板の表面に **強布する。なお、この2届目用ガラスペーストとして**

*ラスと同じガラスを、配合割合を40重量部から35重 ■それから、上記■と同様の条件(すなわち、第1ガラ ス含有層の場合と同様の条件)で露光・現像・焼成する ことにより、第2ガラス含有層を形成した後、ピアホー ■部に減むし、クオーツを10個量部から15位量部に 増やして配合したガラスペーストが用いられている。 **かに導体(ピアホール導体)を充填する。**

なお、さらに積層数の多い多層回路部品を製造する場合 には、同様の工程を繰り返して、ガラス含有層を積層す ることにより、所定の積層数の多層回路部品を得ること ができる。 2

[0055] [比較例1] 上記扱3の1層目用ガラスペ 上記実施形態1の場合と同様の手順及び条件で、上記英 ーストと同じガラスペーストのみを使用し、その他は、 施形態 1 と同様の多層回路部品を作製した。

目、2層目、3層目のガラス含有層の、現像後及び焼成 後のピアホール径、及び1層目、2層目、3層目の各ガ ラス含有層を形成した時点 (各ガラス含有層を焼成した 【0056】<評価>上配実施形態1及び比較例1の方 法により多層回路部品を製造した場合における、1層 時点)における基板の反りの大きさを扱るに示す。

2

[0057]

400 **7 8**77 006 機成後と 基板の反 アホール り 200 mm 五数型1 10 tr 67 tr 49 L.B. 現像後にアセール 31 48 10 π 32 11 ■ 現像後に | 続成後に 基板の反 アホール アホール トホール ロ 6 100 TE 150 4 11 250 µ m **#**78₩ 光橋定1 49 A B 52 tr m **≅**782 **≡**788 30,48

2層目の ガラス含 H.

ーンと、隣接する導体パターンが短絡して、ショート不 きに、本来ピアホールにより接続しようとする導体パタ 良が発生する場合もあった。一方、上記実施形態1の多 含有層以降のガラス含有層の焼成収縮の割合がほぼ同等 で、第2ガラス含有層以降のガラス含有層のピアホール 径が、第1ガラス含有層のピアホール径とほぼ同じとな ンと、隣接する導体パターンの短絡を確実に防止できる [0058] 数4に示すように、上記比較例1の多層回 路部品においては、第2ガラス含有層以降のガラス含有 **幅のピアホール径が第1ガラス含有層のピアホール径よ** りもかなり大きくなり、ピアホールに導体を充填したと 層回路部品の場合には、第1ガラス含有層と第2ガラス り、本来ピアホールにより接続しようとする導体パター ことが確認された。

いて焼結性を補い、ガラス含有層上での焼成となる、筑

2ガラス含有層以降には、ガラス含有割合の小さいガラ

おいては、アルミナ基板との濡れ性が悪い第1ガラス含 有層には、ガラス含有割合の大きいガラスペーストを用

の焼結性が、第1ガラス含有層の焼結性とほぼ同じにな スペーストを用いて、焼結性が高くなりすぎないように することにより、第2ガラス含有層以降のガラス含有層 [0060] また、数4に示すように、上配実施形態1 の多層配線回路板においては、基板の反りが250μm ることによるものである。

以内に収まり、特に表4には示していないが、ガラス含 上記比較例1の多層回路部品においては、ガラス含有層 を積層してゆくにつれて、反りが大きくなり 3層目のガ 50 ラス含有層を積層したときの基板の反りは900μmに 有層を4層以上積層することも可能であった。しかし、

【0059】これは、上記実施形態1の多層回路部品に

Ξ **特期2002-26530**

ペーストを印刷する際に、チャック機構により基板をチ 達した。このように基板の反りが大きくなると、ガラス り、それ以上の多層化は困難であった。 ャック して印刷ステージに裁領することができなへな

ガラス含有圏を形成するためのガラスペーストとして、* 【0061】 [実施形態2] 第1ガラス含有層及び第2

> *表5に示すような1層目用ガラスペースト(感光性ガラ 除いて、上記実施形態1の場合と同様の方法で多層回路 スペースト)及び2層目用ガラスペーストを用いた点を

部品を製造した。

[0062]

【投5】

	728	作品			金融等		
@抽刺Coffibit' 1-APto-1)	②開始剤(2ーメチルー1 - [4 - (メチルチオ) フェニル] -2-モルフォリノプロバンノン-1)	②モノマー(EO変性トリメチロールプロパントリア クリレート)	①メタクリル機メデルとメタクリル機の共富合体	© 57-")	②ガラス (B1203:B203:A1203:Si02=74:22:3:1, Ts=495 ℃)	のガラス (Si02:K20:B203=79:2:19, Ts=780℃)	成分
27	22	14	7	20	ω	27	1月間日用ガラスペルスト (金量数)
2 7	2	14	7	20	1	29	2月 ガラスペ イスト (西 東部

ラスペーストを構成するガラス(配合ガラス)として、 【0063】すなわち、この实施形態では、一層目用ガ

で、ガラス軟化点Tsが780℃のガラス27重量部 ■組成がSiO2:K2O:B2O3=79:2:19

■組成がBi₂O₃:B₂O₃:Al₂O₃:SiO₂ =74:22:3:1で、ガラス軟化点Tsが495℃ のガラス 3 重量部

ペーストとして、 を配合した配合ガラスを用いた。また、二層目用ガラス

で、ガラス軟化点Tsが780℃のガラス29重量部 ■組成がSiO₂: K₂O: B₂O₃=79:2:19

6

= 7 4:2 2:3:1 で、ガラス軟化点Tsが495℃ ■組成がBi₂O₃:B₂O₃:Al₂O₃:SiO₂

30 を配合した配合ガラスを用いた。 のガラス 1 重量部

施形態2と同様の多層回路部品を作製した。 上記実施形態2の場合と同様の手順及び条件で、上記実 ーストと同じガラスペーストのみを使用し、その他は、 【0064】 [比較例2] 上記表5の1層目用ガラスペ

ラス含有層を形成した時点(各ガラス含有層を焼成した 後のピアホール径、及び1層目、2層目、3層目の各ガ 目、2層目、3層目のガラス含有層の、現像後及び焼成 法により多層回路部品を製造した場合における、1層 【0065】<評価>上記実施形協2及び比較例2の方

時点)における基板の反りの大きさを表6に示す。 [0066]

径が、第1ガラス含有層のピアホール径とほぼ同じとな ことが確認された。 ンと、隣接する導体パターンの短絡を確実に防止できる り、本来ピアホールにより接続しようとする導体パター で、第2ガラス含有層以降のガラス含有層のピアホール 含有層以降のガラス含有層の焼成収縮の割合がほぼ同等 層回路部品の場合には、第1ガラス含有層と第2ガラス 良が発生する場合もあった。一方、上記実施形態2の多 ーンと、隣接する導体パターンが短絡した、ショート不 きに、本来ピアホールにより接続しようとする導体パタ 路部品においては、第2ガラス含有層以降のガラス含有 りもかなり大きくなり、ピアホールに導体を充填したと 層のピアホール径が第1ガラス含有層のピアホール径よ 【0067】 表6に示すように、上記比較例2の多層回 20

小さくした配合ガラスを用いて、焼結性が高くなりすぎ は、ガラス軟化点が495℃と低いガラスの配合割合を ラス含有層上での焼成となる、第2ガラス含有層以降に 割合を大きくした配合ガラスを用いて焼結性を補い、ガ 有層には、ガラス軟化点が495℃と低いガラスの配合 おいては、アルミナ基板との濡れ性が悪い第1ガラス含 【0068】これは、上記実施形態2の多層回路部品に

> ガラス含有層の焼結性を、第1ガラス含有層の焼結性と ないようにしていることから、第2ガラス含有層以降の

3/10 2層目 1層目

30 µn 28 110 34 µm

53 µB 51 µm 55 µ n

200 µm 300 µ m 250 µ m

31 112 34 41 30 11 11

85 /1 m 70 µ m 52 11 E

m 7086 450 µm 200 µ m

を積層してゆくにつれて、反りが大きくなり3層目のガ 遠し、4層以上積層することは困難であった。 ラス含有層を積層したときの基板の反りは950μ mに 上記比較例2の多層回路部品においては、ガラス含有層 有層を4層以上積層することも可能であった。しかし、

部品を製造した。 除いて、上記実施形態2の場合と同様の方法で多層回路 スペースト)及び2層目用ガラスペーストを用いた点を 表7に示すような1層目用ガラスペースト(感光性ガラ ガラス含有層を形成するためのガラスペーストとして、 【0070】 [実施形態3] 第1ガラス含有層及び第2

(2)

2

特開2002-26530

斑像极几 発点被パアポール 実施例2 基板の反り 現像後に 発表核パンサール 开放吧? 基板の反

アキーブ

アホール

以内に収まり、特に表6には示していないが、ガラス含 の多層配線回路板においては、基板の反りが300μm ほぼ同じにすることができていることによるものであ 【0069】また、表6に示すように、上記実施形倣2

[0071]

[表7]

23

		1 層田田	2周目用
	;	ガラスペ	ガラスペ
	成分	17	-7
		a	
	○配合ガラス=ガラス(\$102:120:18203=79:2:19, 7s=7		
1	80℃):ガラス(81203:8203:A1203:S102=74:22:3:1,T	30	2.7
张建 公	s=495℃)=9:1 (塩量比)		
3	@7 <i>*</i> -"	20	23
	①メタクリル機メチルとメタクリル機の共総合体	2	7
	②モノマー(EO責性トリメチロールプロパントリア	14	14
存	クリレート)		
	③陽始剤(2-メチル-1-[4-(メチルチオ)	8	2
	フェニル] -2-モルフォリノプロパンノン-1)		
	(3) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	2.7	2.7

としたガラスペーストを用い、また、また、二層目用ガ い、その含有割合を27重量部としたガラスペーストを 0ョ=79:2:19で、ガラス軟化点Tsが780℃ 203:SiO2=74:22:3:1で、ガラス軟化 点Tsが495℃のガラスを、重量比で9:1の割合で 【0072】すなわち、この実施形態3では、妻7に示 配合した配合ガラスを用い、その含有割合を30重量部 (配合ガラス) として、組成がSiOz:K2O:Bz ラスペーストを構成するガラス (配合ガラス) として、 1 層目用ガラスペーストと同じ組成の配合ガラスを用 すように、一届目用ガラスペーストを構成するガラス のガラスと、組成がBi2O3:B2O3:A1

* [0073] [比較例3] 上記表7の1層目用ガラスペ 上記実施形態3の場合と同様の手順及び条件で、上記実 施形態3と同様の多層回路部品を作製した。なお、比較 ーストと同じガラスペーストのみを使用し、その他は、 例3は上記比較例2の多層回路部品と同一である。

目、2届目、3届目のガラス含有層の現像後及び焼成後 ス含有層を形成した時点 (各ガラス含有層を焼成した時 のピアホール径、及び1層目、2層目、3層目の各ガラ 【0074】<評価>上記実施形態3及び比較例3の方 法により多層回路部品を製造した場合における、1層 点)における基板の反りの大きさを表8に示す。

[0075]

		宪施例3		比較多	比較例3 (=比較例2)	M2)
	現像後にフホード	熱政後ピ アホール 毎	基板の反 り	現像後ピ アホール 毎	焼成後ピ アホール 種	基板の反 り
1.1	33 μΒ	≅ π95	u#052	30 μ	eπ 29	¤π002
2月日	28 m	¤#89	□π09Z	34 µ 11	70 µ B	420 tr
3,88	29 ₪	π π 19	200 μ	¤ π18	uπ98	απ096

ターンと、隣接する導体パターンが短絡して、ショート 50 きに、本来、ピアホールにより接続しようとする導体パ [0016] 数8に示すように、上記比較例3の多層回 届のピアホール径が第1ガラス含有層のピアホール径よ りもかなり大きくなり、ピアホールに導体を充填したと 路部品においては、第2ガラス含有層以降のガラス含有

回路部品の場合には、第1ガラス含有層と第2ガラス含 で、第2ガラス含有層以降のガラス含有層のピアホール 怪が、第1ガラス含有層のピアホール径とほぼ同じとな り、本来、ピアホールにより接続しようとする尊体パタ **不良が発生する場合もあったが、上記実施形態3の多層** 有層以降のガラス含有層の焼成収縮の割合がほぼ同等

(74)

物理2002-26530

ーンと、隣接する導体パターンの短絡を確実に防止でき ることが確認された。

第1ガラス含有層の焼結性とほぼ同じにすることができ 【0077】これは、上記実施形態1~3の多層回路部 品においては、アルミナ基板との濡れ性が悪い第1ガラ ス含有層には、配合ガラスを十分に含有させることによ り焼結性を補い、ガラス含有層上での焼成となる第2ガ ラス含有層以降には、配合ガラスの含有割合を小さくし ら、第2ガラス含有周以降のガラス含有層の焼結性を、 て、焼結性が高くなりすぎないようにしていることか

上記比較例3の多層回路部品においては、ガラス含有層 【0018】また、表8に示すように、上記実施形態3 以内に収まり、特に投8には示していないが、ガラス合 を積層してゆくにつれて、反りが大きくなり3層目のガ の多層配線回路板においては、基板の反りが250μm ラス含有層を積層したときの基板の反りは950μ㎡ 有層を4層以上積層することも可能であった。しかし、 建し、4層以上積層することは困難であった。

ていることによるものである。

8 ಜ とが可能になり、上記実施形像1~3の場合と同様の作 [0079]なお、上記各実施形態1,2,3では、基 焼結性が离くなりすぎないように、ガラス組成、ガラス ことにより、第2ガラス含有層以降のガラス含有層の焼 板としてアルミナ基板を用いた場合、すなわち、第1ガ 第2ガラス含有層を構成するガラスの第1ガラス含有層 が、基板としてガラス濡れ性に優れたガラス基板を用い た場合、すなわち、第1ガラス含有層を構成するガラス の基板に対する接触角が、第2ガラス含有層を構成する ガラスの第1ガラス含有層に対する接触角よりも小さい 場合にも本願発明を適用することが可能であり、その場 量などを本願発明の範囲内で調整する一方、ガラス含有 層上での焼成となる、第2ガラス含有層以降に用いるガ ラスについては、焼結性を補うことができるように、ガ ラス組成、ガラス量などを本願発明の範囲内で調整する **結性を、第1ガラス含有層の維結性とほぼ同じにするこ** に対する接触角よりも大きい場合を例にとって説明した 合には、第1ガラス含有層に用いるガラスについては、 ラス含有層を構成するガラスの基板に対する接触角が、 用効果を得ることが可能である。

【0080】本願発明は、さらにその他の点においても の種類、ガラス含有層を構成する具体的なガラスの種類 や組成、基板の構成材料の種類や組成などに関し、発明 上記実施形態に限定されるものではなく、多層回路部品 の要旨の範囲内において、種々の応用、変形を加えるこ とが可能である。

【発明の効果】上述のように、本脳発明(請求項1)の なくとも、基板上に形成される第1ガラス含有層と、そ 多層回路部品は、2 層以上のガラス含有層のうちの、少 [0081]

拡大を抑制して、ピアホール導体による、導体どうしの ショート不良を防止することが可能になるとともに、基 板の反りの少ない多層回路部品を提供することが可能に 含有割合を異ならせるようにしているので、各ガラス含 有層が形成されることになる基板やガラス含有層などに 対する濡れ性を制御して、第1ガラス含有層と第2ガラ ス含有層の焼成収縮量のばらつきを防止し、ガラス含有 層にアアホールが形成されている場合のアアホール倍の

されることになる基板やガラス含有層などに対する濡れ 成収額量のばらつきを防止して、導体どうしのショート 生を制御し、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層の焼 不良がなく、基板の反りの少ない多層回路部品を提供す ラスが、低軟化点ガラスである場合にも、第1ガラス含 有層と、第2ガラス含有層における低軟化点ガラスの含 有割合を異ならせることにより、各ガラス含有層が形成 第1ガラス含有層と、第2ガラス含有層に含有されるガ 【0082】また、請求項2の多層回路部品のように、 ることが可能になる。 2

[0083]また、本願発明(請求項3)の多層回路部 される第2ガラス含有層に、低軟化点ガラスを含む2種 に、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層において、配 合ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合を異ならせるこ とにより、各ガラス含有層が形成されることになる基板 やガラス含有層などに対する離れ性を制御して、第1ガ ラス含有層と第2ガラス含有層の焼成収縮量のばらつき を防止することが可能なる。したがって、ガラス合有層 にピアホールが形成されている場合のピアホール径の拡 大を抑制して、ピアホール導体による、導体どうしのシ ョート不良を防止することが可能になるとともに、基板 基板上に形成される第1ガラス含有層と、その上に形成 品は、2層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、 以上のガラスからなる配合ガラスを含有させるととも

【0084】また、本願発明(請水項4)の多層回路部 基板上に形成される第1ガラス含有層と、その上に形成 される第2ガラス含有層に、低軟化点ガラスを含む2種 品は、2層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、 以上のガラスからなる配合ガラスを含有させるととも の反りを抑制することが可能になる。

合ガラスの含有割合を異ならせることにより、各ガラス に対する濡れ性を制御して、第1ガラス含有層と第2ガ 節になる。したがって、ガラス含有層にピアホールが形 成されている場合のピアホール角の拡大を哲問して、ピ することが可能になるとともに、基板の反りを抑制する に、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層において、配 含有層が形成されることになる基板やガラス含有層など ラス含有層の焼成収縮量のばらつきを防止することが可 アホール導体による、導体どうしのショート不良を防止 \$

【0085】また請求項5の多層回路部品のように、第 ことが可能になる。

ය

の上に形成される第2ガラス含有層において、ガラスの

77

違いを相殺して、第1及び第2ガラス含有層の焼成収縮 を低下させ、それぞれの濡れ性の差異による焼結特性の 場合、第1ガラス含有層の基板への濡れ性を向上させる 低軟化点ガラスの含有割合よりも大きくするようにした 有層に対する濡れ性より悪い場合)に、第1ガラス含有 が、第2ガラス含有層を構成するガラスの第1ガラス含 ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する濡れ性 有層に対する接触角よりも大きい場合(すなわち、第1 が、第2ガラス含有層を構成するガラスの第1ガラス含 1 ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する接触角 ラス含有層のピアホール径の拡大を抑制して、導体どう 量の差を小さくすることが可能になる。その結果、各ガ 一方、第2ガラス含有層の第1ガラス含有層への濡れ性 層の低軟化点ガラスの含有割合を、第2ガラス含有層の ともに、基板の反りを抑制することが可能になる。 しのショート不良を防止することができるようになると 5

の差異による焼結特性の違いを相殺して、第1及び第2 ることが可能になるとともに、基板の反りを抑制するこ ホール導体による、導体どうしのショート不良を防止す されている場合のピアホール径の拡大を抑制して、ピア になる。したがって、ガラス含有層にピアホールが形成 ガラス含有層の焼成収縮量の差を小さくすることが可能 ガラス含有層への濡れ性を向上させ、それぞれの濡れ性 への濡れ性を低下させる一方、第2ガラス含有層の第1 も小さくするようにした場合、第1ガラス含有層の基板 を、第2ガラス含有層の低軟化点ガラスの含有割合より れ性より良好な場合)に、請求項6の多層回路部品のよ 含有層を構成するガラスの第1ガラス含有層に対する福 を構成するガラスの基板に対する濡れ性が、第2ガラス 接触角よりも小さい場合(すなわち、第1ガラス含有層 うに、第1ガラス含有層の低軟化点ガラスの含有割合 ス含有層を構成するガラスの第1ガラス含有層に対する 層を構成するガラスの甚板に対する接触角が、第2ガラ 【0086】また、請求項5とは逆に、第1ガラス含有 20

【0087】また、請求項7の多層回路部品のように、第1ガラス合有層を構成するガラスの基板に対する接触角が、第2ガラス合有層を構成するガラスの基板に対する接触角が、第2ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する潜れ性が、第2ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する潜れ性が、第2ガラス含有層を構成するガラスの配合割合を、第2ガラス含有層の配合ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合と、第2ガラス含有層の配合ガラス中の低軟化点ガラスの配合割合とよりも大きくするようにした場合、第1ガラス含有層の類れ性を向上させる一方、第2ガラス含有層の第1ガラス含有層への濡れ性を破下させ、それぞれの離れ性の差異による焼結等性の違いを相殺して、第1及び第2ガラス含有層の焼成取糖量の差を小さくすることが可能になる。その結果、各ガラス含有層のピアホール

6

径の拡大を抑制して、導体どうしのショート不良を防止することが可能で、しかも基板の反りを抑制することが可能で、

れ性より良好な場合)に、請求項8の多層回路部品のよ いを相殺して、第1及び第2ガラス含有層の焼成収縮量 のショート不良を防止することが可能になるとともに の甍を小さくすることが可能になる。その結果、各ガラ 向上させ、それぞれの濡れ性の差異による焼結特性の違 軟化点ガラスの配合割合よりも小さくするようにした場 ス含有層のピアホール径の拡大を抑制して、導体とうし 方、第2ガラス含有層の第1ガラス含有層への濡れ性を 合、第1ガラス含有層の基板への濡れ性を低下させる! スの配合割合を、第2ガラス含有層の配合ガラス中の低 うに、第1ガラス含有層の配合ガラス中の低軟化点ガラ 含有層を構成するガラスの第1ガラス含有層に対する福 接触角よりも小さい場合(すなわち、第1ガラス含有層 基板の反りを抑制することが可能になる。 を構成するガラスの基板に対する濡れ性が、第2ガラス ス含有層を構成するガラスの第1ガラス含有層に対する 層を構成するガラスの基板に対する接触角が、第2ガラ 【0088】また、請求項7とは逆に、第1ガラス含有

反りを抑制することが可能になる。 殺して、第1及び第2ガラス含有層の焼成収縮量の差を せ、それぞれの濡れ性の差異による焼結特性の違いを相 ガラスの含有割合よりも大きくするようにした場合、第 **ート不良を防止することが可能になるとともに、基板の** 小さくすることが可能になる。その結果、各ガラス含有 層の配合ガラスの含有割合を、第2ガラス含有層の配合 有層に対する濡れ性より悪い場合)に、第1ガラス含有 が、第2ガラス含有層を構成するガラスの第1ガラス含 第1ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する接触 層のピアホール径の拡大を抑制して、導体どうしのショ 2ガラス含有層の第1ガラス含有層への濡れ性を低下さ 含有層に対する接触角よりも大きい場合(すなわち、第 角が、第2ガラス含有層を構成するガラスの第1ガラス 1 ガラス含有層の基板への濡れ性を向上させる一方、第 1 ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する濡れ性 【0089】また、請求項9の多層回路部品のように、

【0090】また、隣求項9とは逆に、第1ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する接触角が、第2ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する接触角が、第2ガラス含有層を構成するガラスの充1ガラス含有層に対する確触角よりも小さい場合(すなわち、第1ガラス含有層を構成するガラスの基板に対する離れ性が、第2ガラス含有層を構成するガラスの第1ガラス含有層の配合がラスの含有割合を、約2ガラス含有層の配合ガラスの含有割合を、第2ガラス含有層の配合ガラスの含有割合を、第2ガラス含有層の配合ガラスの含有割合を、第2ガラス含有層の配合ガラス合有層の充板への添れ性を低下させる一方、第2ガラス含有層の第1ガラス含有層の第1ガラス含有層への適れ性の逆異に

50

29

(6)

特開2002-26530

よる焼結特性の違いを相殺して、第1及び第2ガラス合有圏の焼成収縮量の芸を小さくすることが可能になる。その結果、各ガラス合有層のピアホール径の拡大を抑制して、導体どうしのショート不良を防止することが可能になるとともに、基板の反りを抑制することが可能になるとともに、基板の反りを抑制することが可能になる

【0091】また、本願発明(韓求項11)の多層回路 部品の製造方法によれば、基板上に、ガラスを含有する 材料からなる2層以上の層(ガラス含有層)を備え、かつ、2層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、基板上に形成される第1ガラス含有層でうちのとで形成される第2ガラス含有層において、ガラスの含有割合が異なっており、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層のだフホール経の拡大の程度が軽微で、導体どうしのショート不良がなく、しかも基板の反りの少ない多層回路部品を確実に製造することができるようになる。

【0092】また、請求項12の多層回路部品の製造方法のように、第1ガラス合有層の形成に用いられる感光性ガラスペーストの構成成分であるガラスと、第2ガラス合有層に用いられる感光性ガラスペーストの構成成分であるガラスが、低軟化点ガラスである場合にも、第1ガラス含有層と、第2ガラス含有層などに対する濡れ性を制御して、第1ガラス含有層と第2ガラス含有層の疾成の結集のばらつきを防止し、導体どうしのショート不良がなく、基板の反りの少ない多層回路部品を提供することが可能になる。

[0093]また、本願発明(說求項13)の多層回路 30 4a 部品の製造方法によれば、基板上に、ガラスを含有する 4b 材料からなる2層以上の層(ガラス含有層)を備え、か 5

品を確実に製造することができる。 焼成収縮量のばらつきが少なく、各ガラス含有層のピア 異なっており、第1ガラス含有圏と第2ガラス含有層の る第2ガラス含有層において、配合ガラスの含有割合が 板上に形成される第1ガラス含有層とその上に形成され つ、2層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、 材料からなる2層以上の層(ガラス含有層)を備え、か 部品の製造方法によれば、基板上に、ガラスを含有する の少ない多層回路部品を确実に製造することができる。 接する導体とのショート不良がなく、しかも基板の反り 第2ガラス含有層の焼成収縮量のばらつきが少なく、 ート不良がなく、しかも基板の反りの少ない多層回路部 ボール径の拡大の程度が軽微で、隣接する導体とのショ ガラス含有層のピアホール径の拡大の程度が軽微で、隣 ガラスの配合割合が異なっており、第1ガラス含有層と る第2ガラス含有層において、配合ガラス中の低軟化点 板上に形成される第1ガラス含有層とその上に形成され つ、2層以上のガラス含有層のうちの、少なくとも、 【図面の簡単な説明】 【0094】また、本願発明(請求項14)の多層回路

【図1】本願発明の一実施形態にかかる多層回路部品を 模式的に示す断面図である。

【図2】(a)は従来の多層回路部品の製造方法の一工程を模式的に示す断面図、(b)は従来の製造方法により製造された多層回路部品を模式的に示す断面図である。 【符号の説明】

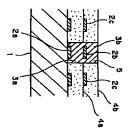
 2a, 2b, 2c 導体パターン (回路)

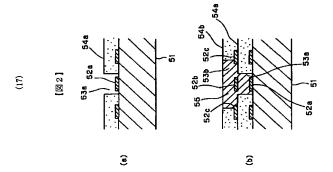
 3a, 3b
 ピアホール

 4a
 第1ガラス含有層

 4b
 第2ガラス含有層

 5
 導体 (ピアホール導体)





>

. . . .

.